

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3406420 A1**

⑤1 Int. Cl. 3:
H01 L 23/48
H 01 L 25/04
H 01 L 27/04
H 01 L 23/12

②1 Aktenzeichen: P 34 06 420.6
②2 Anmeldetag: 22. 2. 84
④3 Offenlegungstag: 30. 8. 84

DE 3406420 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
28.02.83 IT 19832-83

⑦1 Anmelder:
SGS-ATES Componenti Elettronici S.p.A., Agrate
Brianza, Mailand/Milano, IT

⑦4 Vertreter:
Kador, U., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Klunker, H.,
Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schmitt-Nilson, G., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Hirsch, P., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000
München

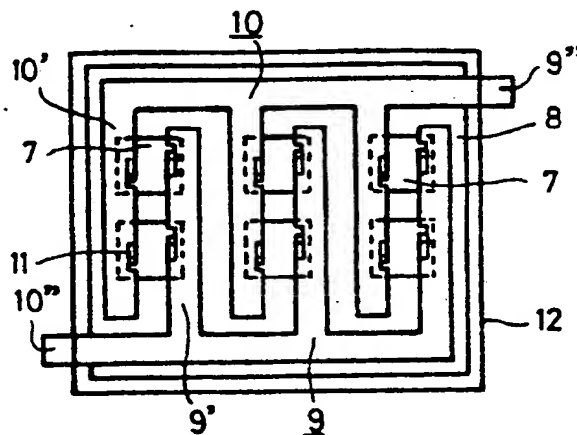
⑦2 Erfinder:
Gandolfi, Luciano, Corsico, Mailand/Milano, IT;
Ferla, Giuseppe, Catania, IT

Behördeneigentum

⑤4 Halbleiter-Leistungsvorrichtung mit mehreren parallel geschalteten, gleichen Elementen

Eine Vielzahl von Halbleiterplättchen (7), welche die aktiven Elemente bilden, ist gemäß einer vorbestimmten Konfiguration auf einer metallischen Platte (8) befestigt, die als Träger und als erster Anschluß dient.

Die anderen beiden Anschlüsse bestehen aus zwei metallischen Elektroden (9, 10) mit im wesentlichen Kammform, wobei die Zähne des einen Kammes zwischen die Zähne des anderen Kammes eingreifen; die beiden Elektroden erstrecken sich über den Halbleiterplättchen (7) und haben Zungen (11), die eine Verbindung zwischen den Elektroden (9, 10) und den beiden Kontaktflächen jedes Plättchens herstellen (Figur 2).



DE 3406420 A1

K 21 008 SM/6

SGS-ATES COMPONENTI ELETTRONICI S.p.A.
Via C. Olivetti 2
Agrate (Mailand), Italien

Priorität: Italien Nr. 19832 A/83
vom 28. 2. 1983

Halbleiter-Leistungsvorrichtung mit mehreren parallel
geschalteten, gleichen Elementen

Patentansprüche

- ① Halbleiter-Vorrichtung mit drei Anschlüssen, umfassend eine Vielzahl aktiver Elemente mit drei Anschlüssen, die parallel miteinander verbunden sind, wobei jedes aktive Element in je einem Halbleiterplättchen (7) mit drei Kontaktflächen gebildet ist, welche die Anschlüsse des aktiven

Elementes bilden und von denen die erste auf einer Hauptfläche des Plättchens und die zweite sowie die dritte (7') auf der anderen Hauptfläche des Plättchens liegen, umfassend ferner eine metallische Trägerplatte (8), an der die Halbleiterplättchen (7) in einer vorbestimmten Anordnung befestigt sind, wobei die erste Kontaktfläche in Ohmschem Kontakt mit der metallischen Platte (8) ist, eine erste (9) und eine zweite (10) metallische Elektrode, die in elektrischem Kontakt mit der zweiten bzw. der dritten Kontaktfläche (7') jedes Halbleiterplättchens (7) sind, ein Gehäuse (12), das alle genannten Komponenten der Vorrichtung hermetisch einschließt mit Ausnahme eines Teils der metallischen Platte (8) und eines Teils (9'', 10'') der ersten (9) und der zweiten (10) Elektrode, welche Teile die drei Anschlüsse der Vorrichtung bilden, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Elektrode (9) und die zweite Elektrode (10) sich über den Halbleiterplättchen (7) erstrecken und jeweils Ansätze (11) im Bereich der zweiten bzw. der dritten Kontaktfläche (7') der Plättchen (7) haben, wobei wenigstens einige dieser Ansätze (11) in Ohmschem Kontakt mit den zweiten und den dritten Kontaktflächen (7') sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der nicht in dem Gehäuse (12) eingeschlossene Teil der metallischen Platte (8) eine Hauptfläche der Platte bildet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (12) eine metallische Platte aufweist, mit der die metallische Trägerplatte (8) über eine elektrisch isolierende Schicht verbunden ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Elektrode (9) und die zweite Elektrode (10) jeweils eine Metallblechstruktur mit im wesentlichen Kammform und einer Vielzahl von Zähnen (9', 10') haben, wobei die kammförmigen Elektroden isoliert voneinander auf derselben Ebene liegen und die Zähne (9') der einen Elektrode zwischen die Zähne (10') der anderen Elektrode greifen, und daß die Ansätze (11) der ersten und der zweiten Elektrode aus abgewinkelten Zungen bestehen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Elektrode (9) und die zweite Elektrode (10) auf unterschiedlichen Ebenen liegen.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Halbleiterplättchen (7) einstückiger Bestandteil einer einzigen Halbleiterscheibe sind.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Halbleiter-Vorrichtungen und insbesondere Leistungsvorrichtungen mit drei Anschlüssen, wie diskrete Transistoren oder Darlington-Paare, bestehend aus gleichen, aktiven Elementen, die parallel zueinander geschaltet sind.

Es sind Leistungs-Transistoren und Leistungs-Darlington-Schaltungen bekannt, die in einem einzigen Gehäuse drei oder vier Halbleiterplättchen haben, von denen jedes eine vollständige Funktionskomponente bildet, wobei die Anschlüsse parallel zueinander mit drei Leitungen verbunden sind, die aus dem Gehäuse herausführen und die Anschlüsse der Vorrichtung bilden. Eine derartige Vorrichtung ist in Draufsicht in der Figur 1 schematisch dargestellt.

Drei gleiche Halbleiterplättchen 1, beispielsweise drei Transistoren, die die Kollektorelektrode am Boden des Plättchens und die Basis- und die Emitter-Elektroden an der Vorderseite des Plättchens haben, sind auf einer metallischen Platte 2 angeschweißt, die an einer Seite einen Ansatz 2' hat. Sechs Drähte 3 sind mit einem Ende an die Kontaktflächen 1' der Basis oder des Emitters der Transistoren 1 und mit dem anderen Ende an zwei metallische Streifen 4 und 5 angeschweißt, welche die Basis- und die Emitter-Anschlüsse der Vorrichtung bilden. Ein in der Zeichnung durch ein Rechteck 6 dargestelltes Gehäuse schließt alle Elemente der Vorrichtung mit Ausnahme eines Teils des Ansatzes 2' der metallischen Platte 2 und eines Endteils jedes der Streifen 4 und 5 ein und kann ein massiver Kunststoffblock, der durch ein bekanntes Preßverfahren hergestellt ist, oder ein metallisches

Gehäuse sein, das mit einem Inertgas gefüllt und hermetisch abgeschlossen ist. Im letzteren Fall sind der Ansatz 2' und die Endteile der Streifen 4 und 5 elektrisch gegen das metallische Gehäuse isoliert. Die metallische Platte 2 ist in einigen bekannten Vorrichtungen Teil der Bodenwand der Vorrichtung und kann mechanisch mit einem ausgedehnten Metallkörper verbunden sein, der in der Figur nicht dargestellt ist, um auf diese Weise die von der Vorrichtung während des Betriebs erzeugte Wärme nach außen abzuführen; in anderen bekannten Vorrichtungen ist die metallische Platte 2 über eine elektrisch isolierende Schicht, die jedoch ein guter Wärmeleiter ist, beispielsweise Berilliumoxid, mechanisch mit einer massiven Metallplatte verbunden. Im ersten Fall wird die Verbindung zwischen dem Kollektor der Vorrichtung und der Außenschaltung durch den Wärmeableiter festgelegt, so daß der Ansatz 2' der Platte 2 nicht erforderlich ist, während im zweiten Fall dieser Ansatz unerlässlich ist, um die elektrische Verbindung nach außen herzustellen.

Diese bekannten Vorrichtungen sind in der Lage, bei Leistungen bis zu 500 Watt zu arbeiten. Um mit einer einzigen Vorrichtung auch bei höheren Leistungen arbeiten zu können, was immer häufiger von der Industrie gefordert wird, müßte die Zahl der Halbleiterplättchen erhöht werden, welche die Elementarkomponenten der Vorrichtung bilden. Das würde jedoch zu einer nicht annehmbaren Vergrößerung der Länge der Vorrichtung führen, wenn man die in Figur 1 dargestellte Geometrie beibehalten wollte, oder es ergäben sich sehr ausladende und komplizierte Strukturen, wenn man verschiedene Strukturen der dargestellten Bauart parallel miteinander kombinieren wollte. In jedem Fall wäre die Montage mit automatischen Vorrichtungen verhältnismäßig problematisch

86.

wegen der großen Zahl der Präzisionsschweißungen, die zur Verbindung der Plättchen mit den metallischen Emitter- und Basis-Streifen erforderlich sind. Bei der Konstruktion einer derartigen Vorrichtung müßte schließlich die Notwendigkeit beachtet werden, die Länge der Verbindungsdrähte minimal und insbesondere konstant zu halten, um die Aktivierungsgleichförmigkeit der einzelnen Komponenten nicht durch Einfügung verschiedener Widerstände in Reihe mit den Basen und den Emittlern der Elementarkomponenten zu verändern.

Der Erfindung liegt in der Hauptsache die Aufgabe zugrunde, eine Halbleitervorrichtung mit drei Anschlüssen, die aus einer Vielzahl einzelner, parallel miteinander verbundener, aktiver Elemente besteht, so auszubilden, daß sie annehmbare Dimensionen hat, zur Montage mittels automatischer Geräte geeignet ist und sowohl elektrisch als auch mechanisch zuverlässig ist.

Diese und weitere Aufgaben werden bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung durch das Kennzeichen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das in der Zeichnung dargestellt ist.

Es zeigen:

Figur 1 die bereits erläuterte Vorrichtung nach dem Stand der Technik,

Figur 2 eine Vorrichtung gemäß der Erfindung und

Figuren 3 und 4 in Draufsicht und im Schnitt eine vergrößerte Darstellung einer Einzelheit der Vorrichtung gemäß Figur 2.

A 7.

Die in Figur 2 dargestellte Vorrichtung besteht aus einer Parallelschaltung von sechs Elementarkomponenten, beispielsweise Transistoren, die in ebenso vielen Halbleiterplättchen 7 gebildet sind. Die Anzahl der Plättchen ist aus Vereinfachungsgründen auf sechs begrenzt, aber in Wirklichkeit können es viel mehr sein. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Vorteile der Erfindung um so spürbarer sind, je größer die Zahl der Elementarkomponenten ist. Die Plättchen 7 haben eine Hauptfläche, welche die Kollektorelektrode des Elementartransistors bildet und an einer metallischen Platte 8 befestigt ist. Die Befestigung kann beispielsweise durch ein übliches Schweiß- oder Lötverfahren mit einem Lötmetall niedriger Schmelztemperatur erfolgen.

Zwei im wesentlichen gleiche und kammförmige, voneinander isolierte Elektroden 9 und 10 sind in ein und derselben Ebene über der Platte 8 und den Halbleiterplättchen 7 so angeordnet, daß die Zähne 9' der einen zwischen die Zähne 10' der anderen greifen. Die Zähne 9' und 10' der kammförmigen Elektroden erstrecken sich jeweils über eine Reihe von Plättchen 7 in der Weise, daß sie über den Kontaktflächen 7' von Basis bzw. Emitter eines jeden Plättchens liegen, wobei sie mittels abstehender Zungen 11 in elektrischem Kontakt mit den Kontaktflächen 7' sind.

Bei der in den Figuren 2 bis 4 gezeigten Vorrichtung wird der elektrische Kontakt lediglich durch Druck erzeugt, wobei die Elektroden 9 und 10 und die zugehörigen Zungen 11 in geeigneter Weise dimensioniert sind. Bei anderen Ausführungsformen der Erfindung kann der Kontakt auch durch Löten oder Schweißen hergestellt werden, wobei ein übliches Löt- bzw. Schweißverfahren mit Lötmetall niedrigen Schmelzpunktes zur Anwendung kommt.

Die gesamte Struktur mit Ausnahme wenigstens eines Teils der äußeren Oberfläche der Platte 8 und der Enden 9'', 10'' der Elektroden 9 und 10 ist in einem Kunststoffblock eingebettet, der in Figur 2 durch ein Rechteck 12 begrenzt ist und durch ein übliches Preßverfahren hergestellt wurde. Bei anderen Anwendungsfällen der Erfindung kann das Gehäuse der Vorrichtung ein hermetisch abgeschlossener, metallischer Behälter sein und/oder die Platte 8 kann über eine elektrisch isolierende Schicht mit einem metallischen Plättchen verbunden sein, wie das bezüglich der Figur 1 bereits beschrieben wurde.

Die Elektroden 9 und 10 mit ihren Zungen 11 können durch Stanzen aus einem einzigen Kupferblech geformt werden. In vorteilhafter Weise kann eine Vielzahl von Elektrodenpaaren, die für verschiedene Vorrichtungen vorgesehen sind, gleichzeitig hergestellt werden, wobei sie während der gesamten Montage miteinander verbunden bleiben und erst nach dem Preßvorgang des Kunststoffgehäuses voneinander getrennt werden.

Bei der Erfindung ist es möglich, Strukturen wesentlich geringerer Abmessungen als bei den bekannten Konstruktionen herzustellen, weil aufgrund der Anordnung der Basis- und Emitter-Elektroden über der Ebene der Plättchen diese Plättchen sehr nahe nebeneinander angeordnet werden können. Diese Abstände können auch kleiner als diejenigen sein, die bei der Ausführungsform der Figuren 2 bis 4 möglich sind, wenn die Basis- und Emitter-Elektroden bei einer Variante der Erfindung auf unterschiedlichen Ebenen angeordnet werden. Eine Vorrichtung gemäß der Erfindung kann dadurch hergestellt werden, daß eine zusammenhängende Halbleiterscheibe verwendet wird, die eine Vielzahl von Plättchen aufweist, ohne daß diese geschnitten und voneinander getrennt werden müssen. In diesem Fall können schadhafte Plättchen leicht dadurch ausgeschlossen werden, daß die Zungen 11 angehoben werden,

22-02-84

3406420

8/9.

welche vorgesehen sind, um die elektrische Verbindung mit den betroffenen Basis- und Emitter-Kontaktflächen herzustellen.

Es ist ferner wesentlich, daß die Vorrichtung gemäß der Erfindung mit automatischen Einrichtungen hergestellt werden kann, insbesondere aufgrund der Ausbildung und Anordnung der Kontaktelektroden, die es ermöglichen, zwischen den Elementarkomponenten der Vorrichtung gleichzeitig den Kontakt herzustellen.

Aus den obigen Ausführungen ergibt sich, daß die Struktur gemäß der Erfindung insbesondere für Halbleiter-Vorrichtungen mit drei Anschlüssen geeignet ist, deren Leistungen über 500 Watt liegen. Selbstverständlich kann die Vorrichtung mit Vorteil auch in allen den Fällen eingesetzt werden, in denen die Parallelverbindung vieler Elementarkomponenten unabhängig von der Leistung der endgültigen Vorrichtung hergestellt werden soll.

- 10 -
- Leerseite -

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

34 06 420
H 01 L 23/48
22. Februar 1984
30. August 1984

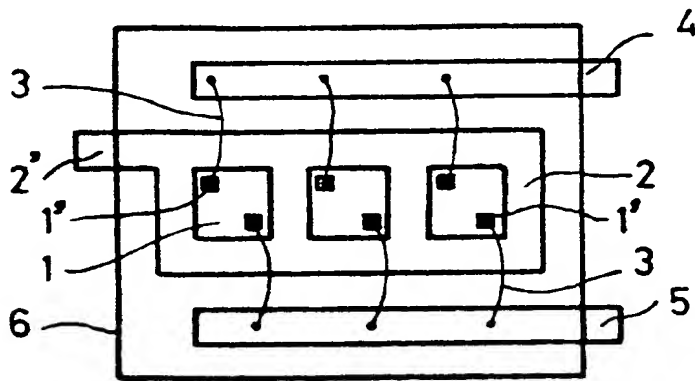


FIG. 1

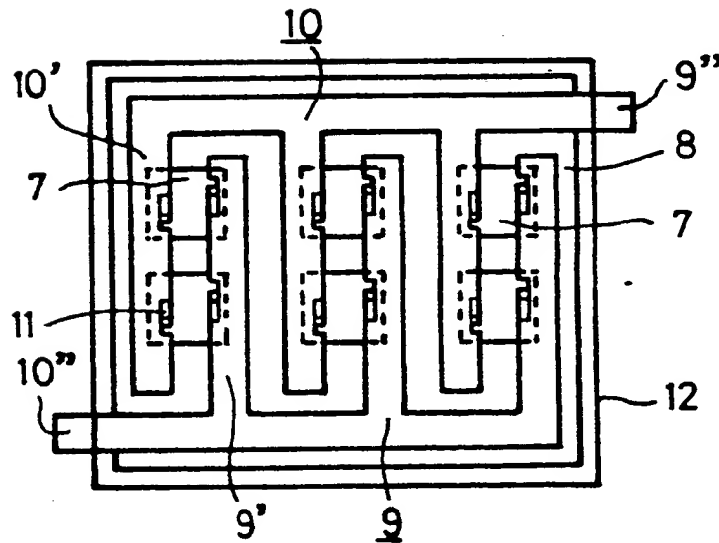


FIG. 2

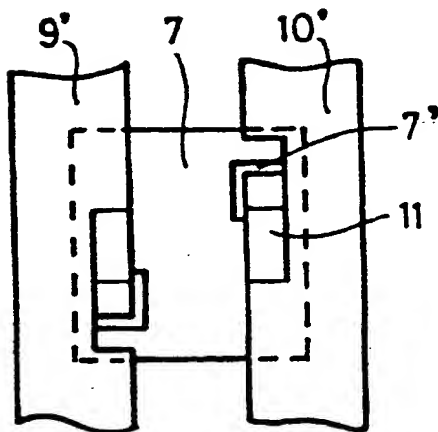


FIG. 3

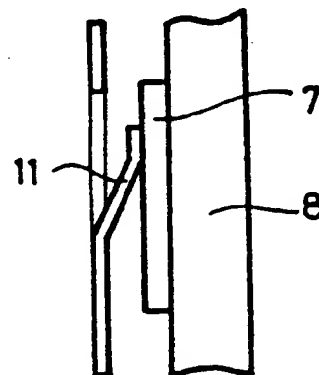


FIG. 4